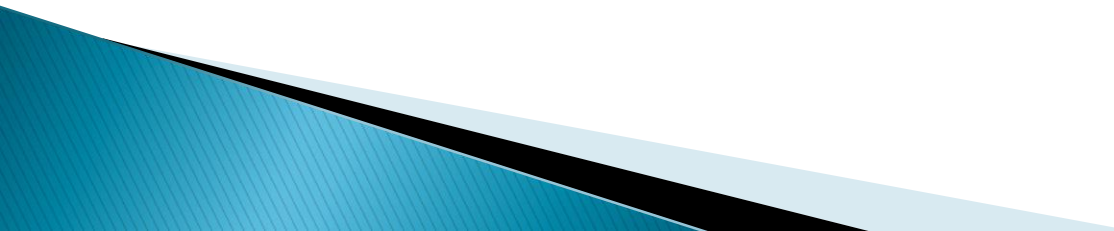


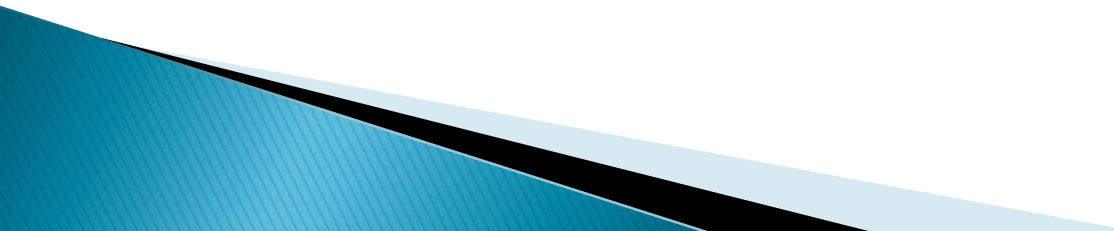
实验9 整流电路的研究

(P278-P283)

一、实验目的：

- 1、加深理解二极管单向导电特性；
 - 2、学习二极管在整流电路中的工作特性；
 - 3、学习二极管在倍压整流电路中应用。
- 

二、设计要求：

- 1、 设计一个半波整流电路，利用示波器观察输入输出信号波形的变化；
 - 2、 设计一全波整流电路，观察输入输出信号波形的变化以及滤波对输出电压的影响；
 - 3、 设计一个倍压电路，使之输出电压呈2倍压、3倍压增加。
- 

三、实验内容：

选择元器件，搭建电路，完成以下输出电压的测量：

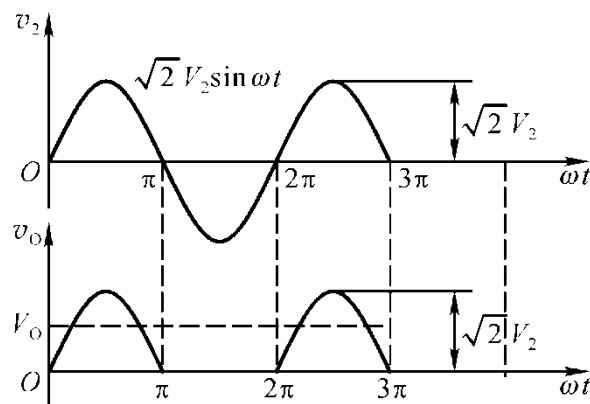
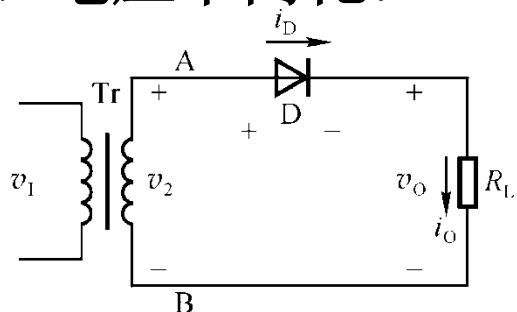
- 1、半波整流电路在输出接电阻、接电容以及电阻电容并联时，输出电压的测量；
- 2、全波整流电路在输出接电阻、接电容以及电阻电容并联时，输出电压的测量；
- 3、倍压整流电路在输出接电阻、空载时，输出电压的测量；

四、实验仿真：

- 1、复习二极管的伏安特性；
- 2、完成半波整流电路在输出接电阻、接电容以及电阻电容并联时，输出电压的Multisim12的仿真研究；
- 3、完成全波整流电路在输出接电阻、接电容以及电阻电容并联时，输出电压的Multisim12的仿真研究；
- 4、完成倍压整流电路在输出接电阻、空载时，输出电压的仿真研究。

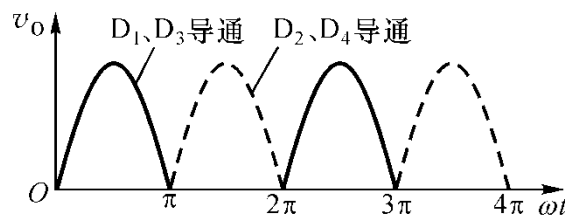
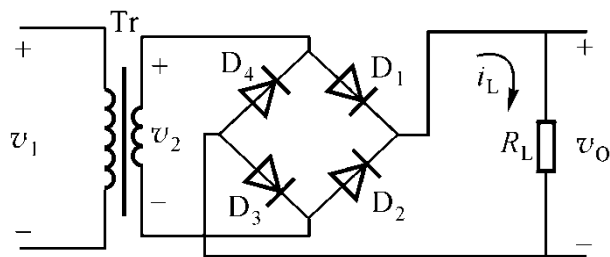
五、实验原理与说明：

1、电压单向化：



半波整流

在半波整流电路中，交流波形的正半周或负半周其中之一会被截止。只有一半的输入波形会形成输出。

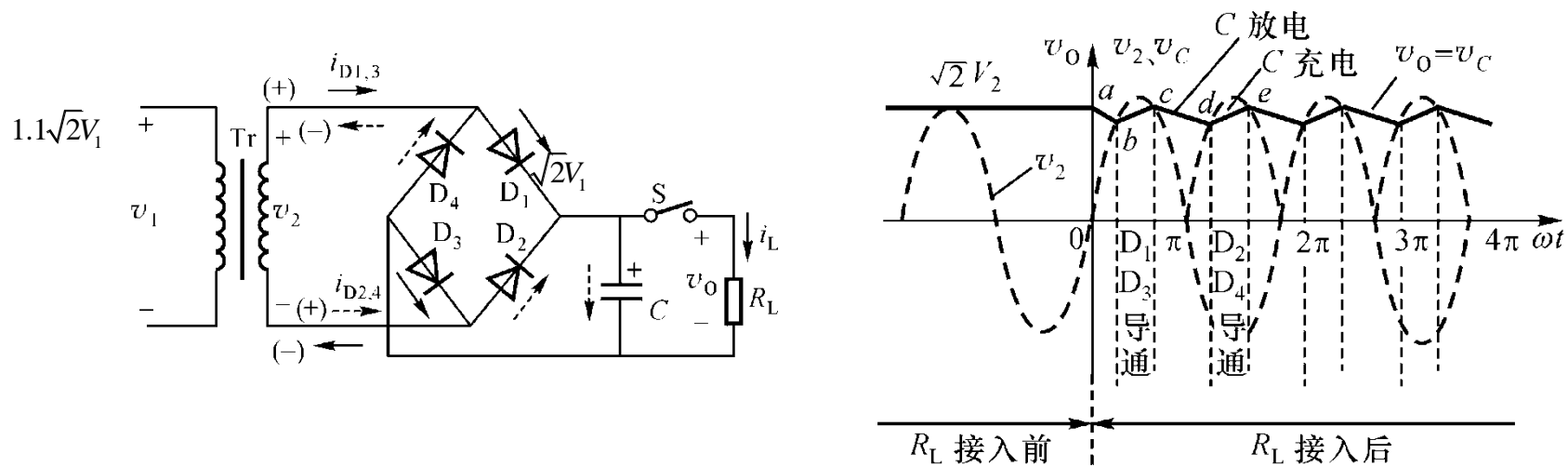


全波整流

全波整流可以把完整的输入波形转成同一极性来输出

2、电压平滑化:

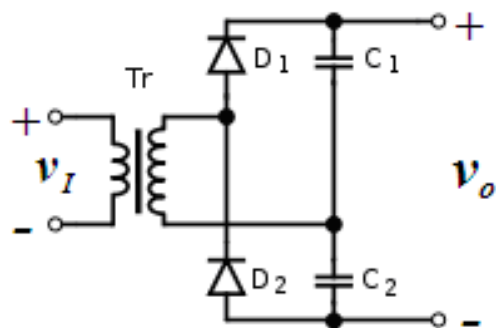
半波整流和全波整流之后所输出的直流电，都还不是恒定的直流电压。为了从交流电源整流产生稳定的直流电，需要加入滤波电路，使输出电压平滑化。



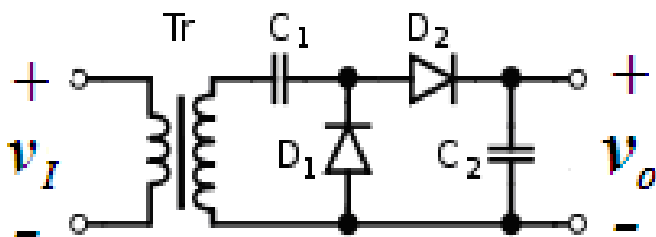
通常按照滤波电路的放电时间常数 $R_L C$ 来确定电容大小；
二极管承受的最高反向电压为 $\sqrt{2}V_2$ ；
滤波电容应选用耐压应大于 $1.1\sqrt{2}V_2$ 。

对于稳压要求高的电路，后面还需要增加稳压环节。

3、倍压整流器：

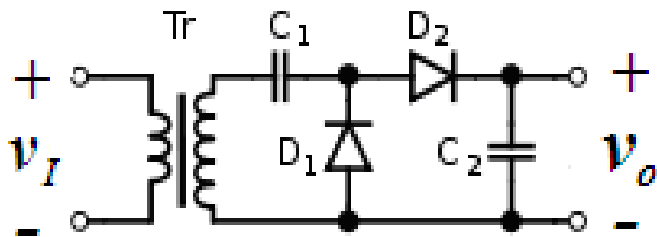


德隆电路



格赖纳赫电路

倍压整流(二倍)方式是利用两组简单的半波整流，以指向相反的二极管分别生成两个正负不同的电源输出，并分别加以滤波。连接正负两端可得到交流输入电压两倍的输出电压。



格赖纳赫电路

负半周和正半周两个时间段，分析如下：

- 1、当负半周工作时， D_1 导通、 D_2 截止，电源经 D_1 向电容器 C_1 充电，理想情况下，电容器 C_1 可以充电到 V_m ；
- 2、当正半周工作时， D_1 截止、 D_2 导通，电源经 C_1 、 D_2 向 C_2 充电，由于 C_1 的 V_m 再叠加变压器副边的 V_m 使得 C_2 充电最高可达 $2V_m$ ，一般 C_2 的电压需要几个周期后才会渐渐达到 $2V_m$ ，不是在半个周期内即达到 $2V_m$ 。如果有一个负载并联在倍压器的输出端口，在负半周时间电容器 C_2 上的电压会下降，但是在正半周会被充电达到 $2V_m$ 。

六、实验设备：

- 1、示波器
- 2、信号源
- 3、实验箱

交流电源

整流桥

二极管

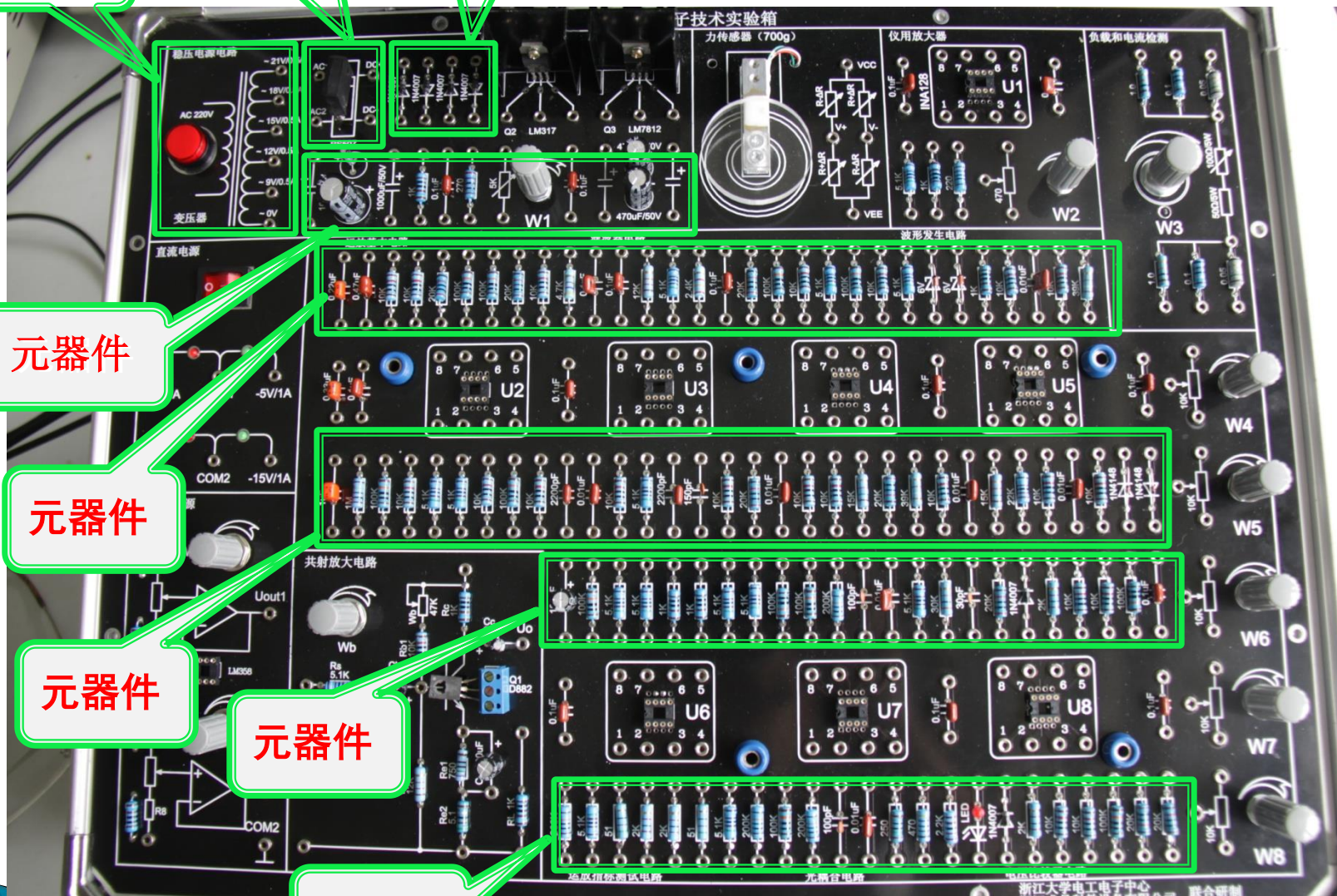
元器件

元器件

元器件

元器件

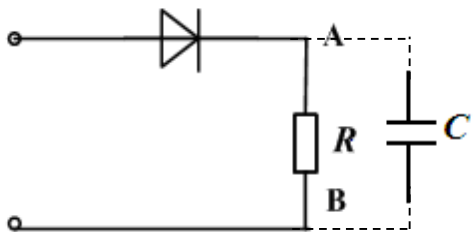
元器件



七、实验测试与数据记录：

A、选择信号源输出为 $V_{PP} = 5V$

- 1、当AB端口接 $R=100K \Omega$ 时，观察AB端口的波形与输入波形的变化，测量其直流分量的大小；
- 2、当AB端口接 $C=470\mu F$ 时，观察AB端口的波形与输入波形的变化，测量其直流分量的大小；
- 3、当AB端口接 $R=100K \Omega$ 并联 $C=470\mu F$ 时，观察AB端口的波形与输入波形的变化，测量其直流分量的大小。
- 4、当AB端口接 $R=100K \Omega$ 并联 $C=0.1\mu F$ 时，观察AB端口的波形与输入波形的变化，测量其直流分量的大小；

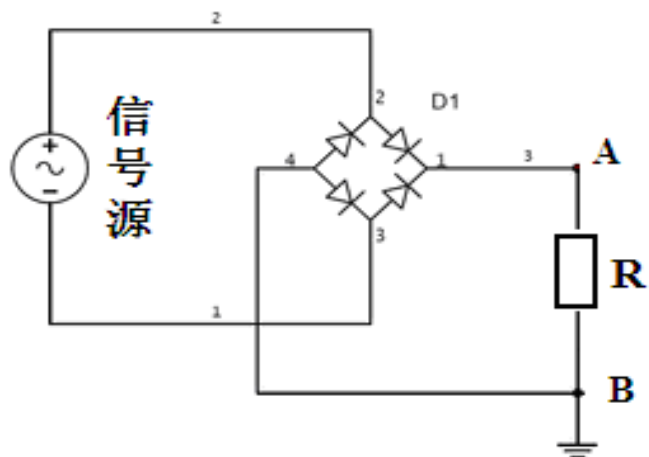


AB端口	R=	C=	R= C=	R= C=
测量值				

- 5、当AB端口接 $R=10K \Omega$ 并联 $C=470\mu F$ 时，观察输入、输出的波形，发生何种变化。

B、选择信号源输出为 $V_{PP} = 5V$

1、当AB端口接电阻 $100K\ \Omega$ 时，观察AB端口的波形与输入波形的变化，测量其直流分量的大小；



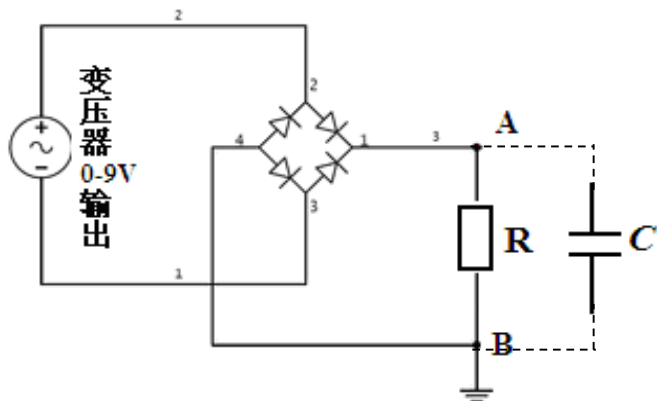
AB端口	R	C	RC	
测量值				

？发现问题？？？

提示：可以使用整流桥

C、选择变压器输出为0-9 V输出，

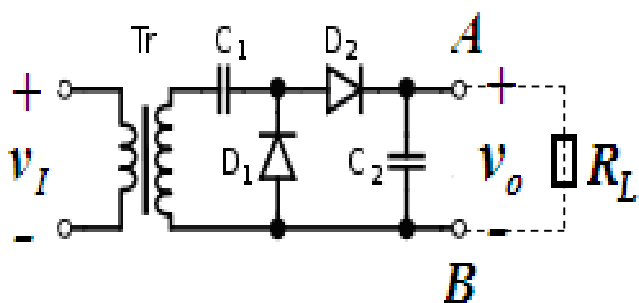
- 1、当AB端口接 $R=100K\ \Omega$ 时，观察AB端口的波形与输入波形的变化，测量其直流分量的大小；
- 2、当AB端口接 $C=470\mu F$ 时，观察AB端口的波形与输入波形的变化，测量其直流分量的大小；
- 3、当AB端口接 $R=100K\ \Omega$ 并联 $C=470\mu F$ 时，观察AB端口的波形与输入波形的变化，测量其直流分量的大小。
- 4、当AB端口接 $R=100K\ \Omega$ 并联 $C=0.1\mu F$ 时，观察AB端口的波形与输入波形的变化，测量其直流分量的大小；



AB端口	R=	C=	R= C=	R= C=
测量值				

D、选择变压器输出为0-9 V输出，

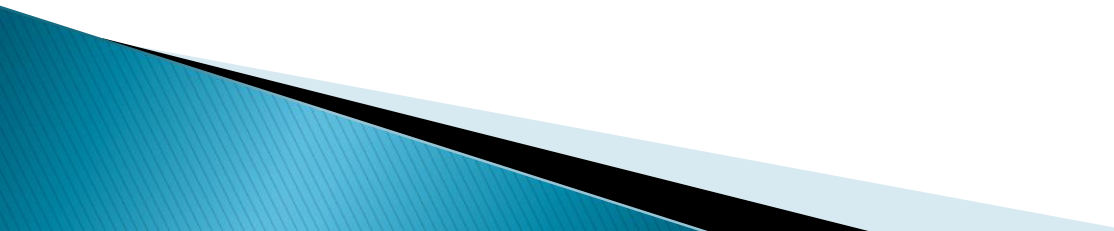
- 1、AB端口不接负载电阻时，观察AB端口的波形，测量其直流分量的大小；
- 2、AB端口接入负载电阻100K Ω 时，观察AB端口的波形，测量其直流分量的大小；
- 3、AB端口接入负载电阻10K Ω 时，观察AB端口的波形，测量其直流分量的大小；



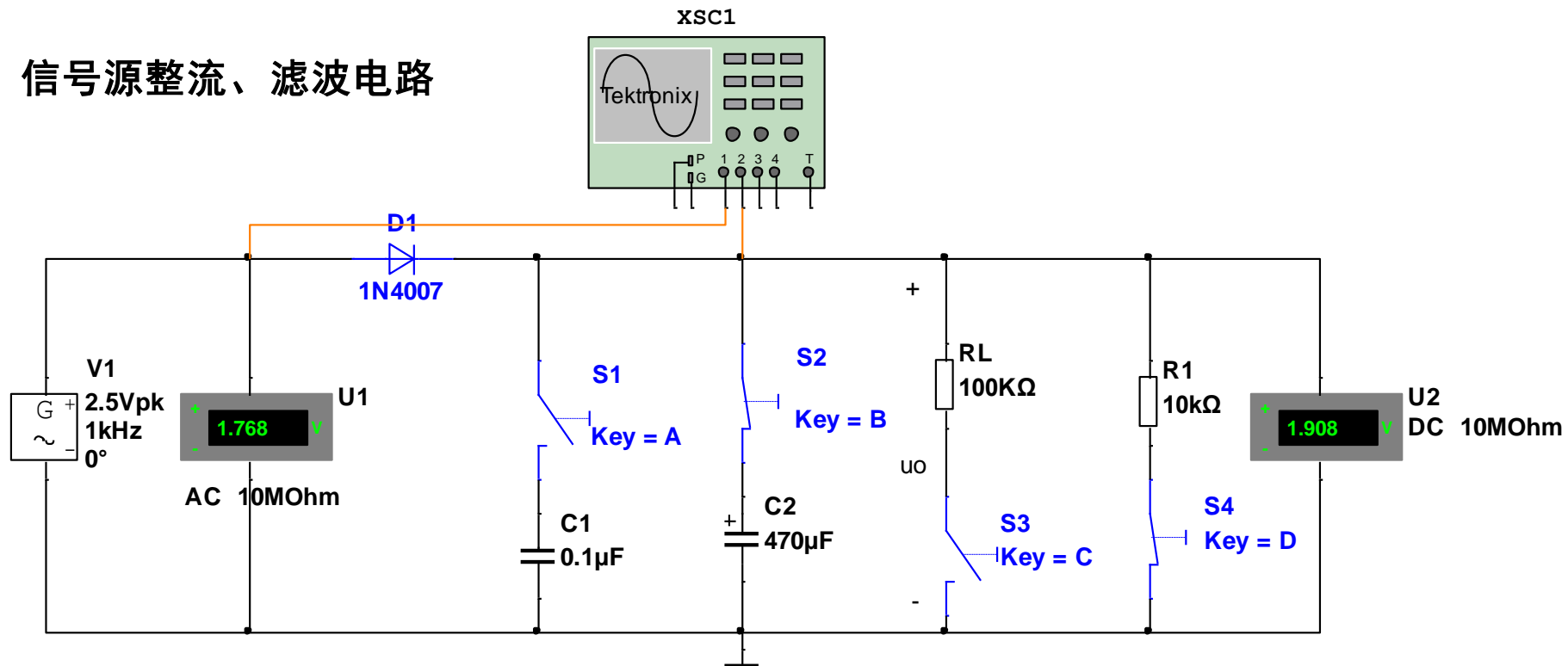
$$C_1 = C_2 = 0.1 \mu F$$

AB端口	不接R	R=100K Ω	R=10K Ω
测量值			

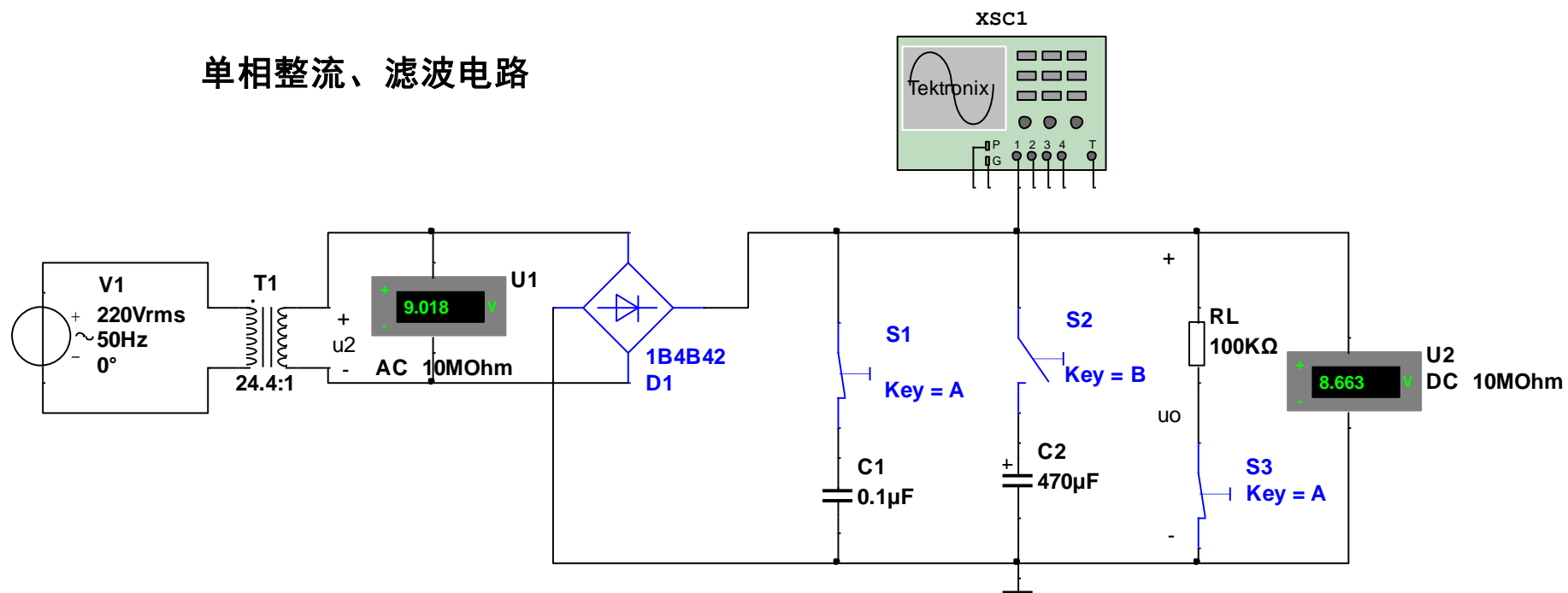
八、实验报告要求：

- 1、利用Multisim12仿真半波整流、全波整流、倍压电路；
观察电容的滤波效果；
 - 2、实际测量半波整流、全波整流、倍压电路的输出波形；
 - 3、比较有无滤波电容、滤波电容取值对输出波形的影响。
- 

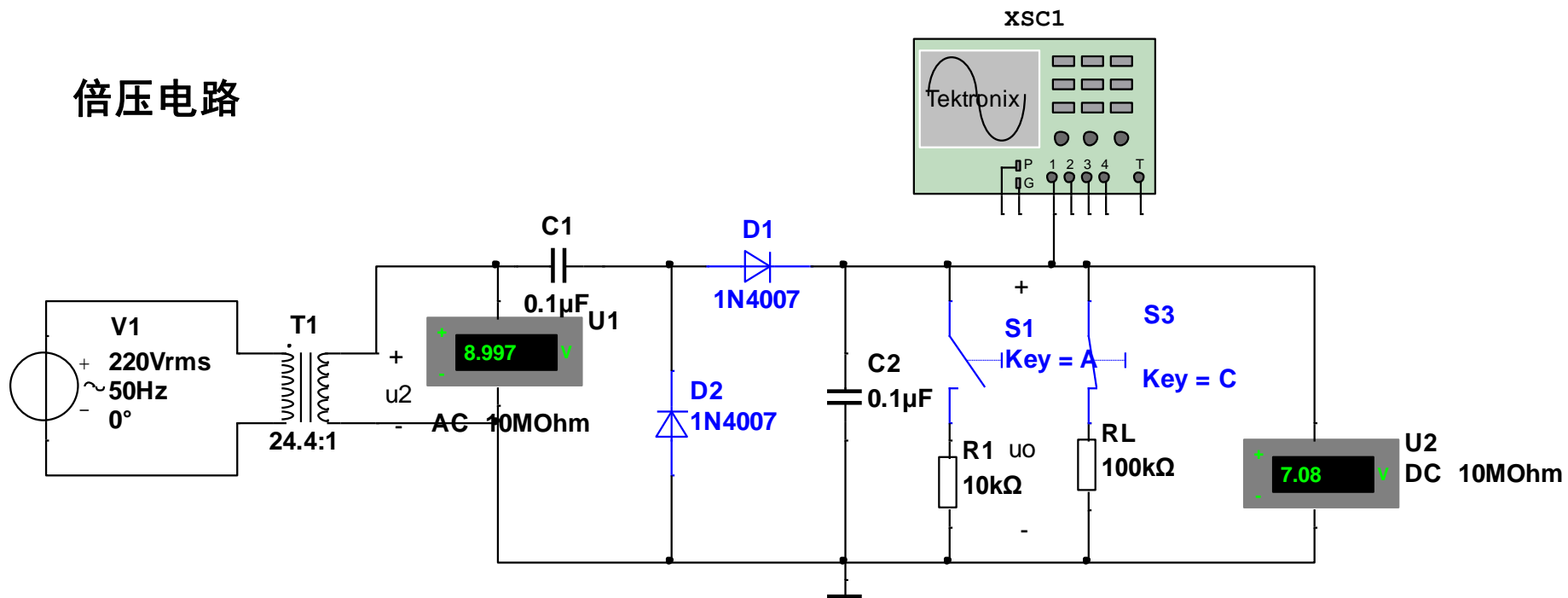
信号源整流、滤波电路



单相整流、滤波电路



倍压电路



- ▶ 线上的完成仿真，线下的仿真+实物实验

下次预习：三极管9013的伏安特性测量